

25. Глемба К.В. Методы оценки информационной перегрузки оператора в процессе управления машиной / К.В. Глемба, Ю.И. Аверьянов, В.К. Глемба // Вестник ЧГАА. – Челябинск: ЧГАА, 2010. – Т. 56. – С. 5-10.
26. Глемба К.В. Показатель уровня квалификации оператора мобильной сельскохозяйственной машины / К.В. Глемба, Ю.Г. Горшков, Ю.И. Аверьянов, О.Ф. Скорняков, Н.В. Светлакова // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2005. – №3. – С. 32.
27. Глемба К.В. Безопасность технического обслуживания машин / К.В. Глемба, Ю.Г. Горшков, Ю.И. Аверьянов, И.Н. Старунова, Е.В. Шаманова // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2003. – №11. – С. 21-22.
28. Глемба К.В. Автоматический контроль за исправностью тормозной системы / К.В. Глемба, Ю.Г. Горшков, Ю.И. Аверьянов, И.Н. Старунова, С.Ю. Попова // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2003. – №5. – С. 20-22.
29. Глемба К.В. Автоматическое определение тормозного пути и замедления автомобиля при торможении как фактор обеспечения безопасности дорожного движения. / К.В. Глемба, Ю.И. Аверьянов, А.Н. Загородних, И.В. Гальянов // Вестник ЧГАУ. – Челябинск: ЧГАУ, 2004. – Т. 43. – С. 51-55.
30. Glemba K. V., Averianov Y. I. Substantiation of parameters and operation modes of device for thermal comfort of a mobile machine operator. Procedia Engineering, 2015. Vol. 129, pp. 542-548.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ СИСТЕМЫ «ОПЕРАТОР-МАШИНА-СРЕДА» НА ТРАНСПОРТНЫХ РАБОТАХ

К.В. Глемба¹, к.т.н., доц., Ю.И. Аверьянов¹, д.т.н., проф., О.Н. Ларин², д.т.н., проф.

¹Южно-Уральский государственный университет (НИУ), Южно-Уральский государственный аграрный университет, 454080, г. Челябинск, пр. Ленина 76. E-mail: glemba77@mail.ru

²Российский институт стратегических исследований (РИСИ),
125413, Москва, ул. Флотская, дом 15Б. E-mail: larin_on@mail.ru

Аннотация: Рассмотрены вопросы системного подхода к исследованию уровня безопасности при транспортных работах и пути повышения безопасности функционирования человеко-машинных систем в транспортном комплексе России. Принципиальные и проблемные вопросы снижения риска травмирования путем предупреждения дорожно-транспортных происшествий, вопросы снижения тяжести их последствий решены не совсем достаточно. При выполнении транспортных работ из-за влияния внешних условий и параметров постоянно изменяющейся производственной среды часто возникают рассогласования между элементами технологической системы О-М-С, что приводит к резкому возрастанию числа их отказов, которые в целом снижают уровень безопасности транспортных работ. В результате анализа влияния основных факторов на уровень риска при выполнении оператором транспортных работ установлено: необходимо исследовать характер изменения входных и внутренних факторов, их влияние на уровень риска подсистемы «оператор»; работа системы О-М проходит в условиях постоянно изменяющихся характеристик входных факторов, т.к. они не подчиняются определенной закономерности и носят случайный характер; количественная оценка подсистемы «оператор» определяется показателем квалификации как функцией от быстродействия и правильности выполнения действий; для повышения уровня выходных факторов системы необходимо повысить функциональную возможность подсистемы «оператор».

Abstract: Considered are the issues of a systematic approach to the study of the level of safety in transport operations and ways of increase of safety of functioning of man-machine systems of the Russian transport system. In the world is not enough solved problems reduce the risk of injury by preventing traffic accidents, reducing the severity of their impact. When performing transport works there are often disagreements between elements of the technological system "The Operator, Machine and Environment". Is due to the influence of external conditions and parameters constantly changing environment in the workplace. As a consequence, this leads to a sharp increase in the number of failures of system elements, which reduces the level of safety of transport operations. The analysis of the impact of major factors on the level of risk operators in transport operations has been established: it is necessary to investigate the nature of the change of input and internal factors that influence on the risk level of the subsystem "operator"; system "operator-machine" operates in conditions which are constantly changing and have random in nature; quantitative evaluation

of subsystem "operator" is determined by the qualifications of the person based on the correctness of actions and their speed; necessary to improve the functional ability of the subsystem to the operator.

Ключевые слова: риск, травмирование, оператор мобильных машин, транспортный комплекс, транспортные работы, показатель квалификации, функциональные возможности оператора.

Keywords: the risk of injury; the operator wheeled vehicles; transport sector; transport job; qualification; capability of the human operator.

С ростом автомобильного парка и скоростей передвижения автомобилей возникают и серьезные задачи, связанных с повышением качества и безопасности выполнения транспортных работ. Решение этих задач должно осуществляться комплексно с учетом функциональных возможностей всех звеньев социально-технической системы, для чего необходимо использовать методологический подход в решении проблемы управления адаптивностью элементов эргатической системы «оператор-машина-среда» (О-М-С). Анализ состояния риска в транспортном комплексе России показал, что принципиальные и проблемные вопросы снижения риска травмирования путем предупреждения дорожно-транспортных происшествий (ДТП), снижения тяжести их последствий решены еще не в полной мере. Исследователями выявлено, что при выполнении транспортных работ из-за влияния внешних условий и параметров постоянно изменяющейся производственной среды часто возникают несогласования между элементами технологической системы О-М-С, что приводит к резкому возрастанию числа их отказов, которые в целом снижают уровень безопасности транспортных работ [1–8].

В настоящее время все сложнее становятся функциональные взаимосвязи между человеком и техническими системами. Автоматизация многих процессов доведена до совершенства, но в системах управления до 95 % причинами отказов все еще являются ошибочные действия человека. Отказы в системе управления оператор-машина представляют большую угрозу для безопасности человека. Можно с полной уверенностью утверждать, что не все люди одинаково «приспособлены» природой для выполнения тех или иных операторских функций. Индивидуальные особенности интеллекта, способность переносить нагрузку и т.д. ведут к тому, что пригодность людей к определенному виду деятельности различна. Степень согласования между требуемой и имеющейся способностью к труду выражает степень пригодности к осуществлению той или иной деятельности. В основе деятельности оператора мобильных машин лежат формирующиеся в его сознании информационные модели – совокупность информационного потока от условий выполнения транспортных работ и от машины, дающая оператору целостное представление о состоянии объекта управления и внешней среде. Однако, для управления мобильной машиной недостаточно только воспринимать информацию, а необходимо также понять ее смысл, оценить ее значение для выполнения целенаправленных действий [9–11].

Проблема повышения безопасности при управлении мобильными машинами человеком-оператором остается нерешенной до сих пор. Причина кроется в невозможности человеком выполнять какие-либо формируемые действия. Альтернативным вариантом остается только полная автоматизация системы, но это неосуществимо, так как невозможно природно-биологические факторы формализовать в плане информационного поля. Например, управляя автомобилем, водитель реагирует на непрерывные изменения дорожной обстановки и принимает соответствующие решения, при этом он использует, с одной стороны, ранее накопленный опыт, с другой – интуитивно прогнозирует положение своего автомобиля и других участников движения на проезжей части. Сложность же анализа причинно-следственных связей состоит в том, что в них фигурируют уже существующие элементы и состоявшиеся события, но как же быть со случайными процессами и с событиями, которые еще не свершились. Известно, что безопасность технологической системы О-М-С зависит от факторов опасности, заложенных в каждой из ее подсистем, то есть в операторе, в машине и среде. Однако, до настоящего времени отсутствует система оценки риска травмирования оператора мобильной машины в технологической системе О-М-С при выполнении транспортных работ. Отсюда следует, что необходим иной методологический подход к исследованию методов и средств повышения безопасности выполнения транспортных работ в технологической системе О-М-С с учетом совершенствования свойств составляющих ее элементов, что безусловно является актуальной проблемой, а ее решение имеет важное народнохозяйственное значение [12–19].

Теоретические исследования. Детальный анализ перечня оценочных показателей безопасности системы О-М-С показал, что в ней отсутствует критерий оценки риска R травмирования оператора при выполнении транспортных работ, который учитывал бы показатели квалификации оператора, условия производственной среды, приспособленность машины к управлению. В свою очередь, показатель P_K профессиональной квалификации оператора в при выполнении транспортных работ может

быть оценен следующими факторами: фактор v характеризует эффективный объем правильно выполненных оператором управленческих воздействий в технологическом процессе; фактор τ характеризует затраты времени оператором на управленческие воздействия или на устранение нарушений в технологическом процессе [20–26].

В результате исследований определились рамки допущений по τ и v : ($P_K=1$; $v=1$; $\tau=1$); ($P_K=0,18$; $v=0,2$; $\tau=1$); ($P_K=0,5$; $v=0,6$; $\tau=1,5$). При транспортных работах следует учитывать приспособленность машины к управлению $P_{\Pi P}$, которая сочетается с показателем управляемости P_y , в свою очередь зависящим от загрузки оператора функциями управления и снижающийся с ростом величины энергозатрат на процесс управления, приближаясь к некоторому номинальному значению $P_{y,ном} = 0,33$, соответствующему полной загрузке оператора. Дальнейшее увеличение энергозатрат приводит к более интенсивному снижению P_y вследствие перезагрузки оператора и невыполнении им заданных функций управления. С учетом выше сказанного была определена взаимосвязь показателя уровня квалификации оператора P_K с критерием оценки риска R его травмирания в системе О-М-С ($R_{О-М-С}$). Принимаем также ограничения по показателям: P_y – приспособленность машины к управлению, $P_{\Pi C}$ и $P_{O.C.}$ – показатели условий производственной и окружающей среды, изменение которых исключалось из рассмотрения, а их значения принимались максимально возможные, то есть $P_y = P_{\Pi C} = P_{O.C.} = 1$ [20–30].

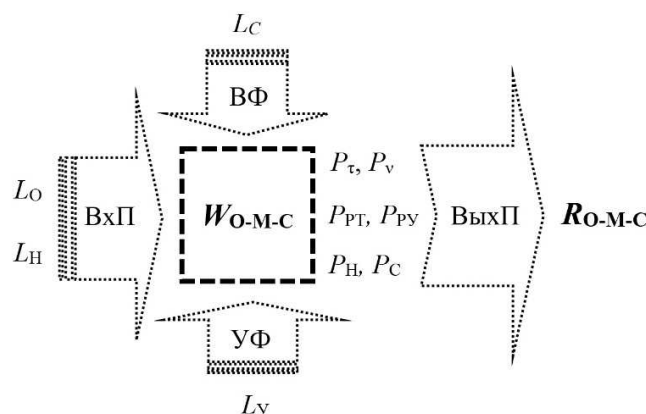


Рис. 1. Динамическая модель риска системы О-М-С под действием множества внутренних и внешних факторов: $W_{О-М-С}$ – показатель безопасности системы О-М-С; ВхП, ВыхП – входные и выходные параметры; ВФ, УФ – возмущающие и управляющие факторы; L_O , L_Y , L_H , L_C – входящие потоки множества параметров соответственно деятельности оператора системы, режима управления и функционирования системы, надежности элементов системы, условий производственной среды; P_{τ} , P_v – множества временных и точностных выходных эргономических показателей; P_{PT} , P_{PY} – множества выходных показателей управления системой соответственно регулировками техническими (устранение отказа элементов) и технологическими (устранение нарушения протекания процесса функционирования); P_H , P_C – множества выходных показателей надежности и окружающей среды (производственных: микроклиматических, климатических, метеорологических)

Количественная мера риска системы О-М-С может быть представлена величиной переменной под воздействием множества факторов, что прослеживается на модели безопасности системы О-М-С (рис. 1). Элементы модели представлены в виде входных и выходных параметров, возмущающих и управляющих факторов. Выходные параметры представлены в виде: временных и точностных показателей деятельности оператора системы; показателей управления системой регулировками техническими и технологическими; показателей надежности; показателей производственных и окружающей среды. Показатель безопасности системы О-М-С определится процессом ее функционирования, являясь функционалом от этого процесса:

$$W_{О-М-С} = F(L_O, L_Y, L_H, L_C), \quad (1)$$

где F – множество показателей эффективности системы.

В свою очередь:

$$L_O = \{P\tau, Pv\}; L_y = \{P_{PT}, P_{PC}\}; L_H = \{P_H\};$$

$$L_C = \{P_C\}. \quad (2)$$

Значения компонентов множеств $\{P\tau, Pv\}$, $\{P_C\}$ определяются условиями работы, а также конкретными процессами соответственно деятельности операторов и протекания среды в рассматриваемой системе О-М-С:

$$P\tau = f_1(P_K, P_{PP}, P_y); Pv = f_2(P_K, P_{PP}, P_y); P_C = f_3(P_{П.С.}, P_{О.С.}), \quad (3)$$

где P_K – множество параметров, определяющих процесс деятельности оператора в составе системы О-М-С (показатель квалификации); P_{PP} – множество параметров, характеризующих степень приспособленности машины к выполнению своих функций именно в составе данной системы и при данных условиях работы; P_y – множество параметров, определяющих удобство работы оператора в рассматриваемой системе с учетом условий, непосредственно влияющих на выходные эргономические показатели его деятельности; $P_{П.С.}$, $P_{О.С.}$ – множество параметров, определяющих условия производственной и окружающей среды, влияющих на выходные показатели системы.

Рассмотрим подробнее показатель профессиональной квалификации оператора P_K при восприятии и выполнении управленческих воздействий (в т.ч. при обслуживании, устранении отказов, ремонте и т.д.). Он также может быть оценен выше описанными факторами v и τ [20–26]:

– фактор v характеризует эффективный объем правильно выполненных оператором управленческих воздействий в технологическом процессе и выражается отношением:

$$v = N_{\Phi} / N_H, \quad (4)$$

где v – доля фактически правильно выполненных оператором управленческих воздействий в общем, нормированном количестве необходимых управленческих воздействий; N_{Φ} – фактическое количество правильно выполненных оператором управленческих воздействий, ед.; N_H – нормированное количество необходимых для оператора управленческих воздействий, обеспечивающее качественное и безопасное управление машиной, ед.;

– фактор τ характеризует затраты времени оператором на управленческие воздействия при устранении нарушений в технологическом процессе (например, устранение рассогласования регулируемых параметров в механизме и т.д.) и представляет собой отношение:

$$\tau = t_{\Phi} / t_H, \quad (5)$$

где τ – доля эффективного времени, затраченного оператором на управленческое воздействие; t_{Φ} – фактическое время, затрачиваемое оператором на управленческие воздействия, мин; t_H – нормированное время, затрачиваемое оператором на управленческие воздействия, обеспечивающее качественное и безопасное управление машиной, мин.

Методика исследований. Математическое моделирование. При анализе выше указанных зависимостей учитывались структуры математической обработки данных – аддитивной, мультипликативной и смешанной. При этом учитывались характеристики параметров модели, число которых должно быть минимальным, учитывалась точность математической модели и ее удобство для использования. В результате была принята зависимость мультипликативного вида [20–27]:

$$P_K(\tau, v) = a \cdot e^{b \cdot \tau} v^c, \quad (6)$$

где a, b, c – параметры зависимости.

Найдем значения параметров a, b, c , исходя из указанных выше ограничений, для чего составим и решаем систему уравнений:

$$\left\{ \begin{array}{l} 1 = a \cdot e^{b \cdot 1} \cdot 1^c \\ 0,18 = a \cdot e^{b \cdot 1} \cdot 0,2^c \\ 0,5 = a \cdot e^{b \cdot 1,5} \cdot 0,6^c \end{array} \right\} \quad \left\{ \begin{array}{l} a \cdot e^b = 1 \\ 0,18 = a \cdot 0,2^c \\ 0,5 = a \cdot 0,5^b \cdot 0,6^c \end{array} \right\}. \quad (7)$$

Решая систему (11), получим:

$$\left\{ c = \frac{\ln 0,18}{\ln 0,2} = 1,065 \right\}; \left\{ b = \frac{\ln 0,862}{0,5} = -0,298 \right\}; \left\{ a = \frac{1}{e^{-0,298}} = 1,347 \right\}. \quad (8)$$

Подставив полученные значения параметров в математическую модель (6), определим, что:

$$P_K = 1,347 e^{-0,298 \tau} v^{1,065}. \quad (9)$$

Заменяя значения τ и ν из выражений (4) и (5), получим окончательный вид математической модели показателя квалификации:

$$P_K = 1,347e^{-0,298\left(\frac{t_\Phi}{t_H}\right)}\left(\frac{N_\Phi}{N_H}\right)^{1,065}. \quad (10)$$

Результаты исследований. Для расчета величины показателя квалификации P_K оператора мобильной машины (ММ) введем ряд ограничений для функции $P_K(\tau, \nu)$. Поскольку нормированное время t_H фиксировано, а фактическое время изменяется в пределах $t_H \leq t_\Phi \leq +\infty$, то эффективный объем правильно выполненных оператором управленческих воздействий в технологическом процессе должен определяться в пределах $1 \leq \tau \leq 5$, а доля фактически правильно выполненных оператором управленческих воздействий ν в общем нормированном количестве N_H должна изменяться в пределах $0,2 \leq \nu \leq 1$. Выбор нижнего и верхнего пределов по τ и ν производился на основании анализа проведенных теоретических исследований. Для решения системы уравнений, включающей указанные ограничения, необходимо определить оптимальное значение реперных точек, от которых будет зависеть точность искомой функции, описывающей указанную теоретическую зависимость. Следует отметить, что для выявления реперных точек задавались крайние значения показателей квалификации. При этом значение $\tau = 1,5$ принимаем на основании учета характера эластичности построения графика зависимости [20–26].

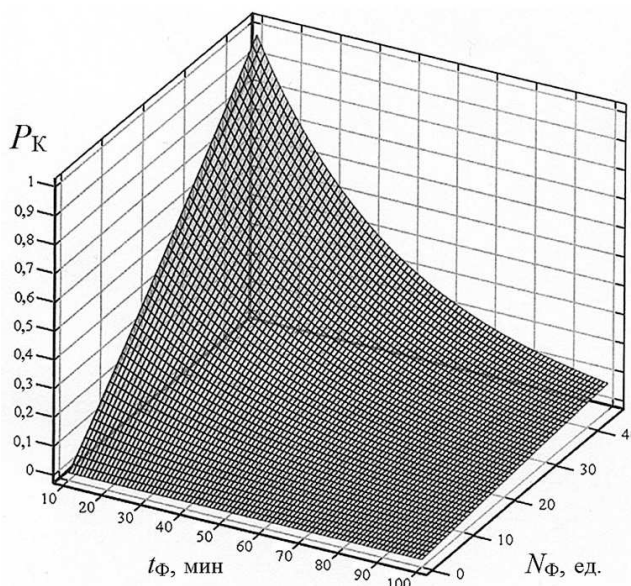


Рис. 2. График зависимости коэффициента квалификации P_K от фактического времени t_Φ , затрачиваемого оператором на управленческие воздействия, и фактически правильно выполненных управленческих воздействий N_Φ

На рис. 2 показан график зависимости показателя квалификации P_K от факторов N_Φ и t_Φ , при чем поверхность отклика ограничена кривыми, изменяющимися по линейному и экспоненциальному законам. При анализе этого графика видно, что показатель квалификации P_K носит линейный характер по отношению к показателю ν , и виден резкий характер уменьшения кривых с увеличением временного интервала t_Φ при выполнении ответных действий (операций) на возникновение технологических нарушений. Следует отметить, что оба фактора являются значимыми и информативными для задач тренажирования операторов.

В связи с этим следует отметить, что предложенный показатель квалификации оператора может быть использован не только для оценки профессиональной квалификации операторов при их обучении, но и оценки риска его травмирования в результате ошибочных действий в технологических процессах.

Определим взаимосвязь показателя уровня квалификации оператора и критерия риска его травмирования с учетом показателя управляемости P_y . Для этого все операции, связанные с управлением системы «оператор-машина», в первом приближении можно разбить на три группы:

- общее количество операций (N) при управлении системой «оператор-машина» на транспортных работах;
- количество операций (n_1), необходимое для безопасного управления системой «оператор-машина» на транспортных работах с учетом показателя управляемости;
- количество операций (n_2), обеспечивающих оператором безопасное управления машиной с учетом его профессиональной квалификации.

В связи с этим, количество операций n_1 и n_2 можно представить в виде следующих выражений:

$$n_1 = N \cdot P_y; \quad n_2 = n_1 \cdot P_K, \quad (11)$$

где P_y – показатель управляемости машиной, изменяется от 0,33 до 1; P_K – показатель оценки профессиональной квалификации, изменяется от 0 до 1.

Закономерность изменения критерия риска травмирования оператора R_{O-M-C} при указанных операциях технологического процесса примет вид [22, 23]:

$$R_{O-M-C} = 1 - \left[\frac{0,6N+2}{N(N+2)} n_1 + \frac{0,4(N^2+3N-2n_1)}{N(N+2)(n_1+1)} n_2 \right]. \quad (12)$$

Задавая исходные данные в диапазонах варьирования $N=1-20$ ед. и $n_1=1-10$ ед. при условии $n_2 = n_1$, введем функцию для расчета критерия технологической безопасности от количества безопасных операций управления машиной, по которой можно определить, что критерий риска системы О-М-С повышается с увеличением общего количества операций N , и наоборот, снижается по мере увеличения количества операций n_2 при фиксированном количестве операций n_1 . Рассмотрим зависимость критерия риска от показателя квалификации оператора P_K при условии, что показатели условий производственной среды и приспособленности машины к управлению процессом идеальны, то есть $P_{П.С.} = P_{ПР} = 1$. Тогда зависимость R_{O-M-C} с учетом показателей управляемости машиной P_y и оценки профессиональной квалификации P_K примет вид [20–23, 30]:

$$R_{O-M-C} = N+2 \left(1 - P_K \left[1 + 0,3N + 0,2P_y \frac{N+3-2P_K}{P_K+1/N} \right] \right). \quad (13)$$

В случае изменения показателей $P_{П.С.}$ и $P_{ПР}$ зависимость (13) определится математическим выражением (14) и графической зависимостью рис. 3:

$$R_{O-M-C} = N+2 - 2\sqrt{P_K P_{П.С.}} \left[1 + 0,3N + 0,2\sqrt{P_K P_{П.С.} P_{ПР} P_{О.С.}} \frac{N+3-2\sqrt{P_K P_{П.С.}}}{\sqrt{P_K P_{П.С.}} + 1/N} \right]. \quad (14)$$

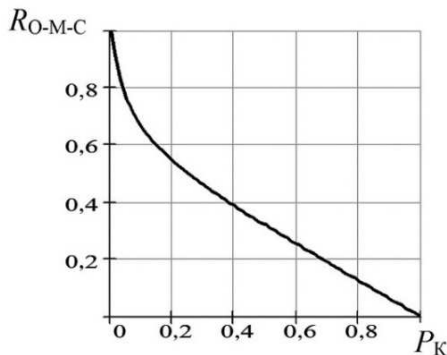


Рис. 3. Зависимость критерия риска R_{O-M-C} технологической системы О-М-С от показателя квалификации оператора P_K

Таким образом, с ростом величины показателя уровня квалификации оператора при условиях полной приспособленности машины к управлению процессом и оптимальных условиях производственной среды, критерий риска технологической системы О-М-С имеет резкий спад даже при относительно низком начальном повышении показателя квалификации оператора P_K в диапазоне от 0 до 0,3.

Закключение. Деятельность оператора ММ жестко лимитирована по времени. Он должен получать информацию об окружающей обстановке, выделять из общего потока информации нужную и важную, опираясь на оперативную память запоминать текущие события, связывать их в единую цепочку и подготавливать их связь с взаимодействия элементов динамической системы О-М-С.

предполагаемыми событиями, которые он может предвидеть. На каждом из этапов обработки поступающей водителю информации возможны специфические ошибки, приводящие к отказу

С целью повышения безопасности транспортных работ очень важно изучить особенности взаимодействия элементов системы О-М-С, где основным является подсистема «оператор». Возника-

ет необходимость в обосновании оценочных критериев, в определении взаимосвязи теоретических и экспериментальных зависимостей с показателями профессиональной квалификации оператора, с приспособленностью (эргономичностью) машины к технологическому управлению в штатных и внештатных ситуациях. При этом показатели оценки подсистем «оператор», «машина» и «среда» должны описываться сопоставимыми количественными характеристиками.

Выводы. В результате анализа основных факторов, влияющих на уровень риска при выполнении оператором транспортных работ, установлено следующее:

- влияние разнородных факторов на эмерджентность технологической системы подтверждает необходимость системного подхода к исследованию;
- наиболее существенное влияние на уровень риска оказывают не только входные факторы подсистемы О-М и состояние подсистемы «машина», но и эргономические показатели, выраженные через функциональную возможность подсистемы «оператор» и обобщенные через комплексный показатель – уровень квалификации;
- анализ математической модели системы показывает необходимость исследования характера изменения входных, внутренних факторов и их влияние на уровень риска подсистемы «оператор»;
- работа системы О-М проходит в условиях постоянно меняющихся характеристик входных факторов, т.к. они не подчиняются определенной закономерности и носят случайный характер;
- количественная оценка подсистемы «оператор» определяется показателем квалификации, как функцией от быстродействия и правильности выполнения действий оператора;
- для повышения уровня выходных факторов системы необходимо повышать функциональную возможность подсистемы «оператор».

Литература.

1. Глемба К.В. Оценка потенциальной технологической безопасности подсистемы / К.В. Глемба, Ю.Г. Горшков, Ю.И. Аверьянов, О.Ф. Скорняков, И.Н. Старунова // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2003. – №12. – С. 40-41.
2. Глемба К.В. Аспекты повышения безопасности подсистемы «оператор» на колесном транспорте / К.В. Глемба, О.Н. Ларин, Ю.И. Аверьянов // АПК России. – 2014. – Т. 70. – С. 34-42.
3. Глемба К.В. Обзор методов определения надежности оператора в динамических эргатических системах / К.В. Глемба, О.Н. Ларин // Транспорт Урала. – 2012 (январь-март). – №1 (32). – С. 17-22.
4. Глемба К.В. Выявление и совершенствование проблемных взаимосвязей структурных элементов системы безопасности движения мобильных машин / К.В. Глемба, Ю.И. Аверьянов // Вестник ЧГАА. – Челябинск: ЧГАА, 2013. – Т. 66. – С. 25-34.
5. Глемба К.В. Вопросы применения системного подхода для повышения безопасности дорожного движения / К.В. Глемба, О.Н. Ларин, В.И. Майоров // Ежемесячный научный информационный сборник «ТРАНСПОРТ: наука, техника, управление». – М.: ВИНТИ РАН, 2013. – №11. – С. 52-55.
6. Глемба К.В. Системный подход к поиску резерва повышения БДД в крупных городах России / К.В. Глемба, О.Н. Ларин // Актуальные проблемы автотранспортного комплекса: межвуз. сб. науч. статей. – Самара: СамГТУ, 2013. – С. 165-181.
7. Аверьянов Ю.И. Современные методы оценки безопасности и эргономичности системы «оператор-машина-среда» / Ю.И. Аверьянов, К.В. Глемба, С.А. Спекторук, В.Н. Мельник // Вестник ЧГАУ. – Челябинск: Вестник ЧГАУ, 2005. – Т. 45. – С. 12-17.
8. Глемба К.В. Многокритериальный подход к исследованию оценки безопасности в системах принятия решений при управлении автомобилем // Материалы IV Междун. науч.-практич. конф. «Проблемы и перспективы развития евроазиатских транспортных систем». – Челябинск: ЮУрГУ, 2012. – С. 45-55.
9. Глемба К.В. Влияние перцептивных процессов пространственного восприятия участников дорожного движения на их безопасность / Вестник ЧГАА. – Челябинск: ЧГАА, 2012. – Т. 62. – С. 26-31.
10. Глемба К.В. Влияние условий организации дорожного движения на процесс восприятия водителем информации / К.В. Глемба, О.Н. Ларин // Ежемесячный научный информационный сборник «ТРАНСПОРТ: наука, техника, управление». – М.: ВИНТИ РАН, 2012. – №11. – С. 55-57.
11. Глемба К.В. Проблемы управления мобильными машинами и обоснование структурных взаимосвязей человеко-машинных систем / К.В. Глемба, О.Н. Ларин // Материалы междун. науч.-практ. конф. «Транспорт России: проблемы и перспективы – 2013». – СПб: Ин-т проблем транспорта РАН им. Н.С. Соломенко, 2013. – С. 152-159.

12. Глемба К.В. Проблемы и пути совершенствования элементов пассивной безопасности автомобильного транспорта // *Материалы ЛШ междун. науч.-техн. конф. «Достижения науки – агропромышленному производству»*. – Челябинск: ЧГАА, 2014. – Часть IV. – С. 115-120.
13. Глемба К.В. Влияние пертинентности информационного поля на безопасность дорожного движения / *АПК России*. – 2014. – Т. 68. – С. 7-13.
14. Глемба К.В. Влияние на безопасность движения уровня формализации информационного потока в эргатических системах / К.В. Глемба, С.В. Горбачев // *Вестник ОГУ*. – Оренбург: ОГУ, 2011. – №10 (129). – С. 88-93.
15. Глемба К.В. Обоснование безопасной скорости движения колесных машин / К.В. Глемба, Ю.Г. Горшков, Ю.И. Аверьянов, Э.Ю. Кульпин, И.Н. Старунова // *Механизация и электрификация сельского хозяйства*. – 2002. – №12. – С. 27-30.
16. Глемба К.В. К вопросу снижения степени тяжести травмирования участников дорожного движения при ДТП / *Материалы 66-й науч. конф. «НАУКА ЮУрГУ»*. – Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ, 2014. – С. 218-227.
17. Глемба К.В. Аспекты распределения кинетической энергии удара при ДТП / К.В. Глемба, О.Н. Ларин // *Материалы науч.-практич. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых «Проблемы функционирования систем транспорта»*. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. – Т. 1. – С. 140-145.
18. Глемба К.В. К вопросу моделирования адаптивной системы поглощения кинетической энергии при ДТП / К.В. Глемба, О.Н. Ларин // *IV Междун. науч.-практич. конф. «Перспективы развития и безопасность автотранспортного комплекса»*. – Новокузнецк: КузГТУ, 2014. – С. 275-280.
19. Глемба К.В. Факторы опасности мобильных технологических процессов / К.В. Глемба, Ю.Г. Горшков, Ю.И. Аверьянов, И.Н. Старунова, С.Ю. Попова // *Механизация и электрификация сельского хозяйства*. – 2003. – №7. – С. 4-6.
20. Глемба К.В. Интегральный критерий оценки комфортности условий микроклимата в кабинах мобильных сельхозмашин / К.В. Глемба, Ю.И. Аверьянов, В.Н. Кожанов // *Тракторы и сельскохозяйственные машины*. – 2005. – №4. – С. 36-38.
21. Глемба К.В. О показателях условий труда и утомляемости операторов мобильных машин сельскохозяйственного назначения / К.В. Глемба, Ю.Г. Горшков, Ю.И. Аверьянов, И.Н. Старунова // *Наука*. – 2003. – № 2. – С. 11-17.
22. Глемба К.В. Улучшение условий труда и снижение травматизма операторов мобильных колесных машин сельскохозяйственного назначения: дис. ... канд. техн. наук. – Челябинск, 2004. – 190 с.
23. Глемба К.В. Улучшение условий труда и снижение травматизма операторов мобильных колесных машин сельскохозяйственного назначения: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Орел, 2004. – 20 с.
24. Глемба К.В. Результаты исследования режимных параметров тренажа операторов мобильных машин / К.В. Глемба, Ю.И. Аверьянов // *Материалы конф.* – Челябинск: ЧГАА, 2015. – С. 134-140.
25. Глемба К.В. Методы оценки информационной перегрузки оператора в процессе управления машиной / К.В. Глемба, Ю.И. Аверьянов, В.К. Глемба // *Вестник ЧГАА*. – Челябинск: ЧГАА, 2010. – Т. 56. – С. 5-10.
26. Глемба К.В. Показатель уровня квалификации оператора мобильной сельскохозяйственной машины / К.В. Глемба, Ю.Г. Горшков, Ю.И. Аверьянов, О.Ф. Скорняков, Н.В. Светлакова // *Тракторы и сельскохозяйственные машины*. – 2005. – №3. – С. 32.
27. Глемба К.В. Безопасность технического обслуживания машин / К.В. Глемба, Ю.Г. Горшков, Ю.И. Аверьянов, И.Н. Старунова, Е.В. Шаманова // *Механизация и электрификация сельского хозяйства*. – 2003. – №11. – С. 21-22.
28. Глемба К.В. Автоматический контроль за исправностью тормозной системы / К.В. Глемба, Ю.Г. Горшков, Ю.И. Аверьянов, И.Н. Старунова, С.Ю. Попова // *Тракторы и сельскохозяйственные машины*. – 2003. – №5. – С. 20-22.
29. Глемба К.В. Автоматическое определение тормозного пути и замедления автомобиля при торможении как фактор обеспечения безопасности дорожного движения. / К.В. Глемба, Ю.И. Аверьянов, А.Н. Загородних, И.В. Гальянов // *Вестник ЧГАУ*. – Челябинск: ЧГАУ, 2004. – Т. 43. – С. 51-55.
30. Glemba K. V., Averianov Y. I. Substantiation of parameters and operation modes of device for thermal comfort of a mobile machine operator. *Procedia Engineering*, 2015. Vol. 129, pp. 542-548.